UNIVERSIDAD

Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

Tipos de Capacitores Utilizados en Electrónica

Curso: Fundamentos de Circuitos Eléctricos
Estudiante: Juan David Andia Huaycho
Docente:

Cusco– Perú
2026

Índice

1. Introducción **2**

2. Clasificación general de los capacitores **2**

2.1. Clasificación según el material dieléctrico 3

2.2. Clasificación según la polaridad 3

2.3. Clasificación según la variabilidad de la capacitancia 4

3. Principales tipos de capacitores **4**

3.1. Capacitores cerámicos 5

3.2. Capacitores electrolíticos 5

3.3. Capacitores de película 6

3.4. Capacitores de tántalo 7

3.5. Capacitores variables 8

3.6. Capacitores utilizados en sensores y aplicaciones electrónicas 8

4. Características principales de los capacitores **9**

4.1. Capacitancia 10

4.2. Voltaje de trabajo 10

4.3. Polaridad 10

4.4. Estabilidad 10

4.5. Tolerancia 11

4.6. Resistencia serie equivalente (ESR) 11

5. Ventajas, desventajas y aplicaciones de los capacitores **12**

6. Conclusiones **13**

1. Introducción

Los capacitores son componentes fundamentales en el diseño y funcionamiento de los circuitos electrónicos. Su función principal es almacenar energía eléctrica en forma de campo eléctrico mediante la acumulación de carga en dos conductores separados por un material aislante denominado dieléctrico. Este principio permite que los capacitores desempeñen un papel esencial en múltiples aplicaciones electrónicas, tales como filtrado de señales, acoplamiento y desacoplamiento de etapas, almacenamiento temporal de energía y estabilización de voltajes en sistemas eléctricos y electrónicos (Nilsson & Riedel, 2020).

Desde el punto de vista físico, un capacitor está constituido por dos placas conductoras separadas por un material dieléctrico. Cuando se aplica una diferencia de potencial entre dichas placas, se produce una acumulación de cargas de signo opuesto en cada conductor, generándose un campo eléctrico en el material aislante. La capacidad de almacenamiento de carga del dispositivo se denomina capacitancia y se mide en faradios (F), siendo una propiedad que depende de la geometría de las placas y de las características del dieléctrico utilizado (Alexander & Sadiku, 2017).

En los circuitos electrónicos modernos, los capacitores cumplen funciones clave tanto en corriente continua como en corriente alterna. Por ejemplo, en fuentes de alimentación se utilizan para suavizar variaciones de voltaje, mientras que en sistemas de comunicación permiten el filtrado y la selección de frecuencias. Asimismo, son indispensables en circuitos temporizadores, osciladores, sensores y sistemas de almacenamiento de energía en pequeña escala (Horowitz & Hill, 2015).

Debido a la gran diversidad de aplicaciones en electrónica, se han desarrollado diferentes tipos de capacitores que emplean distintos materiales dieléctricos y tecnologías de fabricación. Entre los más utilizados se encuentran los capacitores cerámicos, electrolíticos, de película, de tántalo y variables, cada uno con características particulares en términos de capacitancia, estabilidad, voltaje de operación y comportamiento frente a variaciones de temperatura y frecuencia. La selección adecuada del tipo de capacitor es un aspecto fundamental en el diseño de circuitos electrónicos eficientes y confiables.

En este contexto, la presente monografía tiene como objetivo analizar los principales tipos de capacitores utilizados en electrónica, describiendo su principio de funcionamiento, características eléctricas, ventajas, desventajas y aplicaciones más relevantes dentro de los circuitos electrónicos modernos.

2. Clasificación general de los capacitores

Debido a la gran variedad de aplicaciones en los circuitos electrónicos, los capacitores pueden clasificarse de diferentes maneras según sus características físicas, eléctricas y funcionales. Estas clasificaciones permiten identificar el tipo de capacitor más adecuado

para cada aplicación, considerando factores como la capacitancia requerida, el voltaje de operación, la estabilidad térmica y la frecuencia de trabajo del circuito (Nilsson & Riedel, 2020).

En términos generales, los capacitores pueden clasificarse principalmente según el tipo de material dieléctrico utilizado, su polaridad eléctrica y la posibilidad de variar su capacitancia.

2.1. Clasificación según el material dieléctrico

Una de las formas más comunes de clasificar los capacitores es según el material dieléctrico que se encuentra entre sus placas conductoras. El dieléctrico influye directamente en propiedades importantes del dispositivo, como la capacitancia, las pérdidas eléctricas, la estabilidad frente a la temperatura y el rango de frecuencias en el cual puede operar el capacitor (Horowitz & Hill, 2015).

Entre los principales tipos de dieléctricos utilizados en la fabricación de capacitores se encuentran los siguientes:

- **Capacitores cerámicos:** utilizan materiales cerámicos como dieléctrico. Son ampliamente empleados en circuitos electrónicos debido a su tamaño reducido, bajo costo y buena respuesta en altas frecuencias.
- **Capacitores electrolíticos:** emplean un electrolito como parte del dieléctrico, lo que permite obtener valores elevados de capacitancia en volúmenes relativamente pequeños.
- **Capacitores de película:** utilizan películas plásticas como poliéster, polipropileno o policarbonato como material dieléctrico. Se caracterizan por su buena estabilidad y bajas pérdidas.
- **Capacitores de tántalo:** utilizan óxido de tántalo como dieléctrico. Presentan alta capacitancia y gran estabilidad, por lo que son utilizados en equipos electrónicos compactos y de alta confiabilidad.

2.2. Clasificación según la polaridad

Otra forma de clasificar los capacitores se basa en su polaridad eléctrica. Algunos capacitores deben conectarse respetando una orientación específica de sus terminales, mientras que otros pueden conectarse en cualquier dirección dentro del circuito.

- **Capacitores polarizados:** poseen terminal positivo y negativo definidos. Su conexión incorrecta puede provocar fallos o incluso daños en el dispositivo. Los capacitores electrolíticos y de tántalo pertenecen a esta categoría.

- **Capacitores no polarizados:** no requieren una orientación específica en el circuito. Entre ellos se encuentran los capacitores cerámicos y los capacitores de película.

2.3. Clasificación según la variabilidad de la capacitancia

Los capacitores también pueden clasificarse según la posibilidad de modificar o ajustar su valor de capacitancia durante el funcionamiento del circuito.

- **Capacitores fijos:** presentan un valor de capacitancia constante determinado durante su fabricación. Son los más utilizados en circuitos electrónicos convencionales.
- **Capacitores variables:** permiten modificar su capacitancia mediante un mecanismo mecánico o eléctrico. Este tipo de capacitores es común en circuitos de sintonización de radios, osciladores y equipos de comunicación.

La comprensión de estas clasificaciones es fundamental para el diseño y análisis de circuitos electrónicos, ya que permite seleccionar el tipo de capacitor más apropiado según los requerimientos eléctricos y funcionales del sistema en el cual será utilizado (Alexander & Sadiku, 2017).

Cuadro 1: Clasificación general de los capacitores

Criterio de clasificación	**Tipo**	**Ejemplos**
Material dieléctrico	Cerámicos	MLCC, disco cerámico
	Electrolíticos	Aluminio, electrolítico radial
	Película	Poliéster, polipropileno
	Tántalo	Tántalo sólido
Polaridad	Polarizados	Electrolíticos, tántalo
	No polarizados	Cerámicos, película
Variabilidad	Fijos	Capacitores comunes de circuito
	Variables	Capacitores de sintonía

3. Principales tipos de capacitores

En la electrónica moderna se emplea una gran variedad de capacitores diseñados para cumplir funciones específicas dentro de los circuitos eléctricos y electrónicos. Las diferencias entre estos dispositivos se deben principalmente al tipo de material dieléctrico utilizado, a su método de fabricación y a sus características eléctricas, tales como la capacitancia, la estabilidad frente a la temperatura y la respuesta en frecuencia.

Entre los tipos de capacitores más utilizados en electrónica se encuentran los capacitores cerámicos, electrolíticos, de película, de tántalo y los capacitores variables. Cada uno

de estos presenta ventajas y limitaciones que determinan su uso en diferentes aplicaciones electrónicas (Nilsson & Riedel, 2020).

3.1. Capacitores cerámicos

Los capacitores cerámicos son uno de los tipos de capacitores más utilizados en la electrónica moderna debido a su bajo costo, tamaño reducido y buena respuesta en aplicaciones de alta frecuencia. Estos capacitores utilizan materiales cerámicos como dieléctrico, los cuales poseen una alta constante dieléctrica que permite obtener valores de capacitancia relativamente altos en dispositivos de pequeño tamaño (Horowitz & Hill, 2015).

La estructura básica de un capacitor cerámico consiste en dos placas metálicas separadas por una capa de material cerámico que actúa como dieléctrico. En muchos diseños actuales se emplea la tecnología de capacitores cerámicos multicapa (MLCC), en la cual se superponen múltiples capas alternadas de material cerámico y electrodos metálicos con el fin de incrementar la capacitancia total del dispositivo (Alexander & Sadiku, 2017).

Los capacitores cerámicos generalmente son dispositivos no polarizados, lo que significa que pueden conectarse en cualquier orientación dentro del circuito. Esta característica facilita su uso en una amplia variedad de aplicaciones electrónicas.

Entre las principales características de los capacitores cerámicos se encuentran su baja inductancia parasitaria, su buena estabilidad a altas frecuencias y su capacidad para operar en circuitos de radiofrecuencia. Sin embargo, algunos tipos de capacitores cerámicos pueden presentar variaciones de capacitancia debido a cambios de temperatura o voltaje aplicado.

Debido a estas propiedades, los capacitores cerámicos se utilizan comúnmente en aplicaciones como filtrado de ruido, desacoplamiento de fuentes de alimentación, circuitos de alta frecuencia y dispositivos electrónicos de pequeño tamaño como computadoras, teléfonos móviles y equipos de comunicación.

3.2. Capacitores electrolíticos

Los capacitores electrolíticos constituyen uno de los tipos de capacitores más utilizados en aplicaciones donde se requieren valores elevados de capacitancia. Estos dispositivos emplean un electrolito como parte fundamental de su estructura dieléctrica, lo que permite obtener capacitancias mucho mayores que las alcanzables con otros tipos de capacitores de tamaño similar (Nilsson & Riedel, 2020).

La estructura básica de un capacitor electrolítico está formada por una lámina metálica, generalmente de aluminio, que actúa como ánodo, una capa muy delgada de óxido metálico que funciona como dieléctrico y un electrolito líquido o sólido que actúa como cátodo. La presencia de esta capa de óxido extremadamente delgada permite alcanzar

altos valores de capacitancia debido a la relación inversa entre la capacitancia y el espesor del dieléctrico (Alexander & Sadiku, 2017).

Una característica importante de los capacitores electrolíticos es que son dispositivos polarizados, es decir, poseen un terminal positivo y uno negativo definidos. Por esta razón, deben conectarse respetando la polaridad indicada por el fabricante. La conexión incorrecta puede provocar un funcionamiento inadecuado, el deterioro del componente e incluso la ruptura del capacitor debido a reacciones químicas internas (Horowitz & Hill, 2015).

Entre las principales ventajas de los capacitores electrolíticos se encuentra su capacidad para proporcionar valores elevados de capacitancia en tamaños relativamente compactos, lo que los hace especialmente útiles en aplicaciones de almacenamiento temporal de energía y filtrado de señales. Sin embargo, también presentan algunas limitaciones, como una menor estabilidad frente a cambios de temperatura, mayores pérdidas internas y una vida útil limitada en comparación con otros tipos de capacitores.

Debido a estas características, los capacitores electrolíticos se utilizan ampliamente en fuentes de alimentación, circuitos de filtrado, sistemas de almacenamiento de energía y etapas de desacoplamiento en dispositivos electrónicos. En particular, son componentes fundamentales en el filtrado de voltaje en fuentes rectificadas, donde ayudan a reducir el rizado o variación del voltaje de salida.

3.3. Capacitores de película

Los capacitores de película constituyen una categoría importante de capacitores no polarizados ampliamente utilizados en circuitos electrónicos que requieren alta estabilidad, bajas pérdidas y buen comportamiento en un amplio rango de frecuencias. Estos capacitores utilizan como material dieléctrico una delgada película de material plástico, como poliéster, polipropileno, policarbonato o politetrafluoroetileno (PTFE), lo que les proporciona características eléctricas muy estables (Horowitz & Hill, 2015).

La construcción de los capacitores de película generalmente consiste en dos láminas metálicas separadas por una película plástica que actúa como dieléctrico. En algunos diseños modernos se utiliza la técnica de metalización, en la cual el material plástico se recubre con una capa metálica muy delgada que actúa como electrodo. Este tipo de fabricación permite mejorar la confiabilidad del componente y reducir su tamaño físico (Alexander & Sadiku, 2017).

Una de las principales ventajas de los capacitores de película es su excelente estabilidad frente a variaciones de temperatura, voltaje y frecuencia. Además, presentan bajas pérdidas dieléctricas y una larga vida útil en comparación con otros tipos de capacitores. Debido a estas propiedades, son particularmente adecuados para aplicaciones en circuitos analógicos de precisión, sistemas de audio, filtros electrónicos y circuitos de temporización.

Sin embargo, los capacitores de película suelen presentar valores de capacitancia menores en comparación con los capacitores electrolíticos, y su tamaño puede ser relativamente mayor cuando se requieren capacitancias elevadas. A pesar de estas limitaciones, su alta confiabilidad y estabilidad los convierten en componentes muy utilizados en equipos electrónicos industriales, sistemas de potencia y aplicaciones de señal analógica (Nilsson & Riedel, 2020).

Entre los materiales dieléctricos más comunes empleados en capacitores de película se encuentran el poliéster, que ofrece una buena relación entre costo y rendimiento; el polipropileno, que presenta bajas pérdidas y excelente estabilidad; y el policarbonato, utilizado en aplicaciones donde se requiere alta precisión.

3.4. Capacitores de tántalo

Los capacitores de tántalo son un tipo de capacitor electrolítico que utiliza el metal tántalo como material base del ánodo y una capa de óxido de tántalo como dieléctrico. Estos capacitores se caracterizan por ofrecer una alta densidad de capacitancia, lo que significa que pueden proporcionar valores relativamente elevados de capacitancia en dispositivos de tamaño reducido. Debido a esta propiedad, son ampliamente utilizados en equipos electrónicos compactos y de alta confiabilidad (Horowitz & Hill, 2015).

La estructura de un capacitor de tántalo consiste en un ánodo fabricado a partir de polvo de tántalo sinterizado, el cual presenta una gran área superficial. Sobre este ánodo se forma una capa muy delgada de óxido de tántalo que actúa como dieléctrico. Posteriormente se añade un material conductor que funciona como cátodo. Esta configuración permite obtener valores de capacitancia elevados y una gran estabilidad eléctrica (Alexander & Sadiku, 2017).

Al igual que los capacitores electrolíticos de aluminio, los capacitores de tántalo son dispositivos polarizados. Por esta razón, deben conectarse respetando la polaridad indicada por el fabricante. Una conexión incorrecta puede provocar fallos en el componente o daños permanentes en el circuito electrónico.

Entre las principales ventajas de los capacitores de tántalo se encuentran su alta estabilidad, su baja corriente de fuga y su excelente comportamiento en aplicaciones donde se requiere una capacitancia relativamente alta en un volumen pequeño. Además, presentan una mayor confiabilidad y estabilidad en comparación con muchos capacitores electrolíticos tradicionales.

No obstante, estos capacitores también presentan ciertas desventajas, como su mayor costo de fabricación y su sensibilidad a condiciones de sobrevoltaje o corrientes excesivas. Debido a estas características, su uso suele limitarse a aplicaciones específicas donde se requiere alta confiabilidad y tamaño compacto.

Los capacitores de tántalo se emplean frecuentemente en dispositivos electrónicos por-

tátiles, computadoras, teléfonos móviles, equipos médicos y circuitos digitales donde es necesario garantizar estabilidad y eficiencia en el filtrado de la alimentación eléctrica (Nilsson & Riedel, 2020).

3.5. Capacitores variables

Los capacitores variables son dispositivos cuya capacitancia puede modificarse de manera controlada durante el funcionamiento del circuito. A diferencia de los capacitores fijos, cuyo valor de capacitancia permanece constante, los capacitores variables permiten ajustar este parámetro mediante un mecanismo mecánico o eléctrico, lo que los hace especialmente útiles en circuitos que requieren sintonización o ajuste de frecuencia (Alexander & Sadiku, 2017).

La estructura de un capacitor variable generalmente está formada por dos conjuntos de placas conductoras: un conjunto fijo denominado estator y otro conjunto móvil denominado rotor. Al girar el rotor, cambia el área de superposición entre las placas, lo que modifica la capacitancia del dispositivo. De acuerdo con la relación fundamental de la capacitancia, esta depende del área de las placas, la distancia entre ellas y las propiedades del material dieléctrico presente entre las mismas.

Los capacitores variables suelen utilizar aire o materiales plásticos como dieléctrico, lo que les permite mantener buenas características eléctricas y bajas pérdidas en aplicaciones de alta frecuencia. Dependiendo de su diseño, pueden ofrecer rangos de capacitancia que varían desde unos pocos picofaradios hasta varios cientos de picofaradios (Horowitz & Hill, 2015).

Existen dos tipos principales de capacitores variables. El primero corresponde a los capacitores variables de ajuste continuo, que permiten modificar la capacitancia en un rango amplio mediante un eje de rotación. El segundo tipo corresponde a los capacitores ajustables o *trimmer capacitors*, que son dispositivos de pequeño tamaño diseñados para realizar ajustes finos durante el proceso de calibración de un circuito electrónico.

Los capacitores variables se emplean principalmente en circuitos de radiofrecuencia, osciladores y sistemas de sintonización. En particular, son componentes fundamentales en circuitos resonantes LC utilizados en receptores de radio y equipos de comunicación, donde la variación de la capacitancia permite ajustar la frecuencia de resonancia del circuito (Nilsson & Riedel, 2020).

3.6. Capacitores utilizados en sensores y aplicaciones electrónicas

Además de su uso tradicional en almacenamiento de energía, filtrado y acoplamiento de señales, los capacitores también desempeñan un papel fundamental en diversos sensores y dispositivos electrónicos modernos. En estos casos, el principio de funcionamiento se

basa en la variación de la capacitancia debido a cambios en propiedades físicas como la distancia entre placas, el área efectiva de los electrodos o las características del material dieléctrico (Fraden, 2016).

Uno de los ejemplos más comunes es el sensor capacitivo de proximidad, en el cual la presencia de un objeto cercano modifica el campo eléctrico del capacitor y produce un cambio en la capacitancia del sistema. Este principio se utiliza ampliamente en sistemas de detección de objetos, automatización industrial y dispositivos de control sin contacto.

Otra aplicación importante se encuentra en las pantallas táctiles capacitivas utilizadas en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos electrónicos. En estos sistemas, una red de electrodos conductores forma una matriz capacitiva que detecta la posición del dedo del usuario mediante cambios en la capacitancia local del circuito (Horowitz & Hill, 2015).

Los sensores capacitivos también se utilizan en la medición de variables físicas como nivel de líquidos, humedad, presión y desplazamiento. Por ejemplo, en los sensores de nivel capacitivo la capacitancia varía dependiendo de la constante dieléctrica del material que rodea el sensor, lo que permite determinar la altura de un líquido dentro de un recipiente.

Otra aplicación relevante corresponde a los micrófonos capacitivos o de condensador, ampliamente utilizados en equipos de audio de alta calidad. En estos dispositivos, una de las placas del capacitor es una membrana flexible que vibra en respuesta a las ondas sonoras, generando variaciones en la capacitancia que posteriormente se convierten en señales eléctricas (Nilsson & Riedel, 2020).

Debido a su alta sensibilidad y precisión, los sensores capacitivos se han convertido en componentes fundamentales en numerosos sistemas electrónicos modernos, incluyendo dispositivos de consumo, instrumentación industrial, equipos médicos y sistemas de control automático.

4. Características principales de los capacitores

Los capacitores presentan diversas características eléctricas que determinan su comportamiento dentro de los circuitos electrónicos. Estas propiedades permiten seleccionar el tipo de capacitor más adecuado para una aplicación específica, considerando factores como el valor de capacitancia requerido, las condiciones de operación y la estabilidad del dispositivo frente a cambios de temperatura o frecuencia (Nilsson & Riedel, 2020).

Entre las características más importantes de los capacitores se encuentran la capacitancia, el voltaje de trabajo, la polaridad, la estabilidad, la tolerancia y la resistencia serie equivalente.

4.1. Capacitancia

La capacitancia es la propiedad fundamental de un capacitor y representa su capacidad para almacenar carga eléctrica cuando se aplica una diferencia de potencial entre sus terminales. Matemáticamente, la capacitancia se define como la relación entre la carga eléctrica almacenada y el voltaje aplicado:

$$C = \frac{Q}{V} \tag{1}$$

donde C es la capacitancia medida en faradios (F), Q es la carga eléctrica almacenada en coulombs (C) y V es el voltaje aplicado en voltios (V).

En la práctica, los valores de capacitancia utilizados en circuitos electrónicos suelen ser mucho menores que un faradio, por lo que se emplean submúltiplos como microfaradios (μF), nanofaradios (nF) y picofaradios (pF) (Alexander & Sadiku, 2017).

4.2. Voltaje de trabajo

El voltaje de trabajo, también conocido como voltaje nominal, corresponde al valor máximo de voltaje que puede aplicarse de forma segura a un capacitor sin provocar daños en el dieléctrico. Si el voltaje aplicado supera este límite, el material dieléctrico puede romperse y provocar una falla en el dispositivo.

Por esta razón, al seleccionar un capacitor para un circuito es necesario asegurarse de que su voltaje nominal sea mayor que el voltaje máximo presente en el sistema. Esta práctica contribuye a mejorar la confiabilidad y la vida útil del componente (Horowitz & Hill, 2015).

4.3. Polaridad

Algunos capacitores presentan polaridad, lo que significa que poseen terminales positivo y negativo definidos que deben conectarse correctamente dentro del circuito. Este es el caso de los capacitores electrolíticos y de tántalo.

En cambio, otros tipos de capacitores, como los cerámicos y los de película, son dispositivos no polarizados, por lo que pueden conectarse en cualquier orientación sin afectar su funcionamiento. La correcta identificación de la polaridad es esencial para evitar daños en el componente o fallos en el circuito electrónico (Nilsson & Riedel, 2020).

4.4. Estabilidad

La estabilidad de un capacitor se refiere a su capacidad para mantener un valor de capacitancia constante frente a variaciones de temperatura, voltaje aplicado o frecuencia de operación. Algunos materiales dieléctricos presentan cambios significativos en su

capacitancia cuando se modifican estas condiciones.

Por ejemplo, los capacitores cerámicos de ciertas clases pueden experimentar variaciones considerables de capacitancia con la temperatura, mientras que los capacitores de película suelen ofrecer una mayor estabilidad en aplicaciones de precisión (Horowitz & Hill, 2015).

4.5. Tolerancia

La tolerancia indica el margen de variación permitido entre el valor nominal de capacitancia especificado por el fabricante y el valor real del capacitor. Este parámetro suele expresarse como un porcentaje.

Por ejemplo, un capacitor de 100 nF con una tolerancia de $\pm 10\,\%$ puede presentar un valor real entre 90 nF y 110 nF. La tolerancia es un factor importante en circuitos de precisión, como osciladores o filtros electrónicos (Alexander & Sadiku, 2017).

4.6. Resistencia serie equivalente (ESR)

En un capacitor real existen pérdidas internas asociadas a los materiales conductores y dieléctricos utilizados en su construcción. Estas pérdidas pueden modelarse mediante una resistencia conocida como resistencia serie equivalente (Equivalent Series Resistance o ESR).

Un valor elevado de ESR puede provocar disipación de energía en forma de calor y afectar el rendimiento del circuito, especialmente en aplicaciones de alta frecuencia o en fuentes de alimentación. Por esta razón, muchos diseños electrónicos modernos requieren capacitores con valores de ESR bajos (Nilsson & Riedel, 2020).

Cuadro 2: Comparación de diferentes tipos de capacitores

Tipo de capacitor	**Capacitancia típica**	**Polaridad**	**Estabilidad**	**Aplicaciones**
Cerámico	pF – μF	No	Media	Filtrado de ruido, desacoplamiento, circuitos de alta frecuencia
Electrolítico	μF – mF	Sí	Media	Fuentes de alimentación, filtrado de voltaje
Película	nF – μF	No	Alta	Circuitos de audio, filtros, temporizadores
Tántalo	μF – mF	Sí	Alta	Electrónica portátil, circuitos digitales
Variable	pF – nF	No	Alta	Sintonización en radios y osciladores

5. Ventajas, desventajas y aplicaciones de los capacitores

Los distintos tipos de capacitores presentan propiedades eléctricas y constructivas que determinan sus ventajas y limitaciones en aplicaciones electrónicas específicas. La elección del tipo de capacitor adecuado depende de factores como la capacitancia requerida, la estabilidad frente a cambios de temperatura o frecuencia, el tamaño físico del componente y el voltaje de operación del circuito (Nilsson & Riedel, 2020).

Los capacitores cerámicos se caracterizan por su bajo costo, tamaño reducido y buen comportamiento en aplicaciones de alta frecuencia. Estas características los convierten en componentes ampliamente utilizados en circuitos de desacoplamiento, filtrado de ruido y aplicaciones de radiofrecuencia. Sin embargo, algunos tipos de capacitores cerámicos pueden experimentar variaciones significativas en su capacitancia debido a cambios de temperatura o voltaje aplicado, lo que puede afectar su desempeño en circuitos de alta precisión (Horowitz & Hill, 2015).

Por otra parte, los capacitores electrolíticos permiten obtener valores elevados de capacitancia en dispositivos relativamente compactos. Debido a esta característica, son ampliamente utilizados en fuentes de alimentación para el filtrado de voltaje y el almacenamiento temporal de energía. No obstante, estos capacitores presentan polaridad y una vida útil limitada debido al envejecimiento del electrolito, además de poseer mayores pérdidas internas en comparación con otros tipos de capacitores (Alexander & Sadiku, 2017).

Los capacitores de película ofrecen una excelente estabilidad eléctrica, bajas pérdidas dieléctricas y una larga vida útil. Estas propiedades los hacen particularmente adecuados para aplicaciones que requieren alta precisión, como circuitos de audio, filtros electrónicos y sistemas de temporización. Sin embargo, cuando se requieren valores elevados de capacitancia, estos capacitores pueden presentar tamaños físicos mayores que otros tipos de dispositivos (Nilsson & Riedel, 2020).

En el caso de los capacitores de tántalo, estos dispositivos proporcionan una alta densidad de capacitancia y una buena estabilidad en circuitos electrónicos compactos, lo que los hace adecuados para equipos electrónicos portátiles y dispositivos digitales. A pesar de estas ventajas, su costo de fabricación suele ser mayor que el de otros capacitores, y pueden resultar sensibles a condiciones de sobrevoltaje o corrientes excesivas (Horowitz & Hill, 2015).

Finalmente, los capacitores variables permiten modificar el valor de capacitancia dentro de un rango determinado, lo cual resulta fundamental en aplicaciones de sintonización de frecuencia, como receptores de radio, osciladores y circuitos resonantes. La capacidad de ajustar la capacitancia permite controlar parámetros eléctricos importantes del circuito, como la frecuencia de resonancia en sistemas LC (Alexander & Sadiku, 2017).

Cuadro 3: Ventajas y desventajas de los principales tipos de capacitores

Tipo de capacitor	**Ventajas**	**Desventajas**
Cerámico	Bajo costo, tamaño pequeño, buen comportamiento en alta frecuencia	Puede presentar variaciones de capacitancia con temperatura y voltaje
Electrolítico	Alta capacitancia, adecuado para filtrado de energía	Polarizado, vida útil limitada, mayor ESR
Película	Alta estabilidad, bajas pérdidas, larga vida útil	Tamaño mayor para capacitancias elevadas
Tántalo	Alta densidad de capacitancia, buena estabilidad	Costo elevado, sensible a sobrevoltaje
Variable	Permite ajustar la capacitancia del circuito	Capacitancia limitada y mayor complejidad mecánica

6. Conclusiones

Los capacitores constituyen uno de los componentes fundamentales en el diseño y funcionamiento de los circuitos electrónicos. Su capacidad para almacenar energía eléctrica y liberar dicha energía cuando es necesario permite que estos dispositivos desempeñen funciones esenciales en aplicaciones como filtrado de señales, acoplamiento entre etapas de amplificación, almacenamiento de energía y sintonización de circuitos resonantes (Nilsson & Riedel, 2020).

A lo largo de este trabajo se analizaron los principales tipos de capacitores utilizados en electrónica, incluyendo capacitores cerámicos, electrolíticos, de película, de tántalo y variables. Cada uno de estos dispositivos presenta características particulares que determinan su comportamiento y su campo de aplicación dentro de los sistemas electrónicos modernos.

Asimismo, se estudiaron las características eléctricas más importantes de los capacitores, tales como la capacitancia, el voltaje de trabajo, la polaridad, la estabilidad y la tolerancia. Estos parámetros son fundamentales para seleccionar adecuadamente un capacitor en función de las condiciones de operación del circuito y garantizar un funcionamiento confiable del sistema electrónico (Alexander & Sadiku, 2017).

En conclusión, la correcta comprensión de los diferentes tipos de capacitores y de sus propiedades eléctricas permite a los ingenieros electrónicos diseñar circuitos más eficientes, estables y confiables. Debido a su versatilidad y amplia variedad de aplicaciones, los capacitores continúan siendo elementos indispensables en el desarrollo de la electrónica moderna.

Referencias

[1] Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2017). *Fundamentals of Electric Circuits* (6th ed.). New York: McGraw-Hill Education.

[2] Horowitz, P., & Hill, W. (2015). *The Art of Electronics* (3rd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

[3] Nilsson, J. W., & Riedel, S. A. (2020). *Electric Circuits* (11th ed.). Pearson Education.

[4] A. S. Sedra, K. C. Smith, *Microelectronic Circuits*, Oxford University Press.

[5] Robert Boylestad, *Electronic Devices and Circuit Theory*, Pearson.

[6] Paul Horowitz, Winfield Hill, *The Art of Electronics*, Cambridge University Press.